第3講・完全中和をグラフで

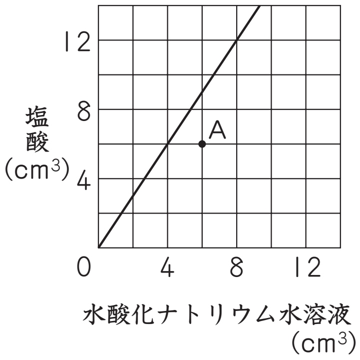
1　中和反応の基本計算

酸性の水溶液（すいようえき）とアルカリ性の水溶液が出会うと、たがいの性質を打ち消し合います。この反応のことを中和反応といいます。

⇒　中和反応が起こると必ず中性になるわけではありません。

⇒　酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液がちょうど反応しきると、全体の性質が中性になります。この中和反応のことを特に**完全中和**といいます。

問題1　右のグラフは塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が完全中和する関係を示しています。これをもとにして、あとの問題に答えなさい。



(1)　塩酸30cm^3を完全中和するために必要な水酸化ナトリウム水溶液は何cm^3ですか。

（　　　）cm^3

(2)　水酸化ナトリウム水溶液40cm^3を完全中和するために必要な塩酸の体積は何cm^3ですか。（　　　）cm^3

(3)　グラフのA点で示されている混合液があります。BTB液を加えると何色に変化しますか。（　　　）色

(4)　A点の混合液を中性にするためにはどちらの水溶液を何cm^3加えればよいですか。

（　塩酸・水酸化ナトリウム水溶液　）を（　　　）cm^3加える

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2 中和反応の情報をまとめる問題

問題 2　濃(こ)さを変える

水酸化ナトリウム水溶液10cm^{3}に塩酸を15cm^{3}加えると完全中和しました。

(1) 2倍の濃さの水酸化ナトリウム水溶液10cm^{3}に塩酸を何cm^{3}加えると完全中和しますか。　(　　　)cm^3

(2) 水酸化ナトリウム水溶液30cm^{3}に3倍の濃さの塩酸を何cm^{3}加えると完全中和しますか。　(　　　)cm^3

(3) 2倍の濃さの水酸化ナトリウム水溶液10cm^{3}に塩酸を10cm^{3}加えました。このままでは完全中和していないので、5倍の濃さの塩酸を何cm^{3}加えるとよいですか。　(　　　)cm^3

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 3　2種類をまぜる

ア　塩酸A液20cm^3と水酸化ナトリウム水溶液C液30cm^3は完全中和します。

イ　塩酸A液30cm^3と塩酸B液20cm^3と水酸化ナトリウム水溶液C液60cm^3をまぜると完全中和します。

(1)　塩酸B液と水酸化ナトリウム水溶液C液の完全中和するときの体積の比を求めなさい。　(　　:　　)

(2)　塩酸Aと塩酸Bの濃さの比を求めなさい。　(　　:　　)

(3)　塩酸A液20cm^3にある量の水を加えてうすめたものをつくり、そこから混合液40cm^3をとり出し、水酸化ナトリウム水溶液C液を12cm^3加えると完全中和しました。このことから、塩酸A液に最初に加えた水の体積を求めなさい。　(　　)cm^3

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3 残る固体の重さを求める問題

問題 4　以下のことが分かっている

・水酸化ナトリウム水溶液3cm^{3}を熱すると、0.4gの白色の結晶(けっしょう)が残ります。

・塩酸4cm^{3}と水酸化ナトリウム水溶液6cm^{3}をまぜ合わせると中性になり、その液を加熱して水を蒸発(じょうはつ)させると、1.6gの白色結晶が残ります。

(1)　塩酸6cm^{3}と水酸化ナトリウム水溶液6cm^{3}を混ぜ合わせた液を熱すると、何gの白色結晶が残りますか。　(　　　) g

(2)　塩酸6cm^{3}と水酸化ナトリウム水溶液12cm^{3}を混ぜ合わせた液を熱すると何gの白色結晶が残りますか。　(　　　) g

練習しよう

(1)　塩酸12cm^{3}と水酸化ナトリウム水溶液9cm^{3}をまぜ合わせた液を熱すると、何gの白色結晶が残りますか。　(　　　) g

(2)　塩酸8cm^{3}と水酸化ナトリウム水溶液15cm^{3}をまぜ合わせた液を熱すると何gの白色結晶が残りますか。　(　　　) g

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

4 水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えるグラフを考えよう

問題 5 水酸化ナトリウム水溶液を50cm³ずつ入れたビーカーを5つ準備して中和反応の実験をしました。それぞれのビーカーの中の液体をそれぞれ蒸発皿に入れて加熱し、水を蒸発させると固体が残ったので、その重さをはかりまとめました。

ビーカー	A	B	C	D	E
水酸化ナトリウム水溶液（cm³）	50	50	50	50	50
塩酸（cm³）	10	20	30	40	50
蒸発後に残る固体の重さ（g）	5.2	6.4	7.6	7.6	7.6

(1) 水酸化ナトリウム水溶液50cm³と完全中和する塩酸は何cm³ですか。

（　　　）cm³

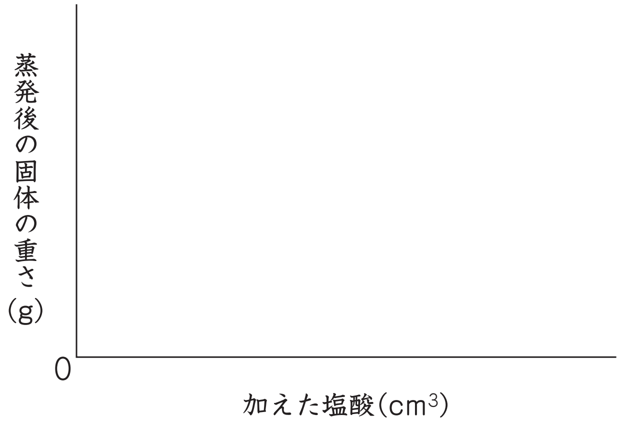
(2) 蒸発後の固体が2種類あるのはどのビーカーですか。

（　　　　　）

(3) Dの固体の中には何gの食塩がふくまれていますか。

（　　　）g

【グラフにしてみよう】



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 6　水酸化ナトリウム水溶液を50cm^{3}ずつ入れたビーカーを5つ準備して中和反応の実験をしました。それぞれのビーカーの中の液体をそれぞれ蒸発皿に入れて加熱し、水を蒸発させると固体が残ったので、その重さをはかりまとめました。

ビーカー	A	B	C	D	E
水酸化ナトリウム水溶液（cm^3）	50	50	50	50	50
塩酸（cm^3）	10	20	30	40	50
蒸発後に残る固体の重さ（g）	7.0	8.0	9.0	9.6	9.6

(1)　水酸化ナトリウム水溶液50cm^{3}と完全中和する塩酸は何cm^{3}ですか。

（　　　）cm^3

(2)　蒸発後の固体が2種類あるのはどのビーカーですか。

（　　　　　）

(3)　Aの固体の中には何gの食塩が含まれていますか。小数第二位を四捨五入して、小数第一位まで求めなさい。

（　　　）g

【グラフ化してみよう】

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

5 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えるグラフを考えよう

問題 7　塩酸を50cm^{3}ずつ入れたビーカーを5つ準備して中和反応の実験をしました。それぞれのビーカーの中の液体をそれぞれ蒸発皿に入れて加熱し、水を蒸発させると固体が残ったので、その重さをはかりまとめました。

ビーカー	A	B	C	D	E
塩酸（cm^3）	50	50	50	50	50
水酸化ナトリウム水溶液（cm^3）	10	20	30	40	50
蒸発後に残る固体の重さ（g）	2.0	4.0	6.0	7.0	8.0

(1)　塩酸50cm^{3}と完全中和する水酸化ナトリウム水溶液は何cm^{3}ですか。

（　　　）cm^3

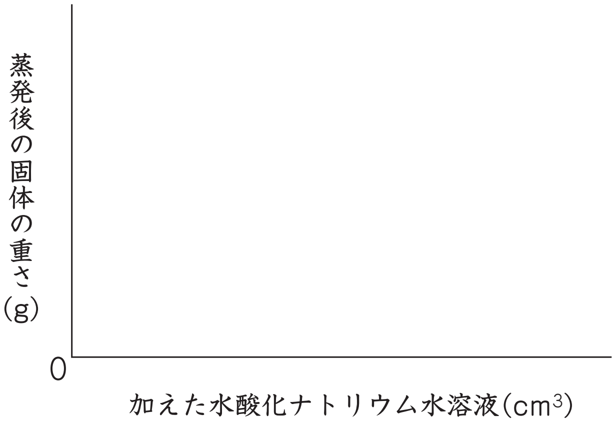
(2)　蒸発後の固体が2種類あるのはどのビーカーですか。

（　　　　　）

(3)　Dの固体の中には何gの食塩がふくまれていますか。

（　　　）g

【グラフ化してみよう】



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 8　塩酸を50cm^{3}ずつ入れたビーカーを5つ準備して中和反応の実験をしました。それぞれのビーカーの中の液体をそれぞれ蒸発皿に入れて加熱し、水を蒸発させると固体が残ったので、その重さをはかりまとめました。

ビーカー	A	B	C	D	E
塩酸（cm^3）	50	50	50	50	50
水酸化ナトリウム水溶液（cm^3）	10	20	30	40	50
蒸発後に残る固体の重さ（g）	2.0	4.0	6.0	7.6	8.6

(1)　塩酸50cm^{3}と完全中和する水酸化ナトリウム水溶液は何cm^{3}ですか。

（　　　）cm^3

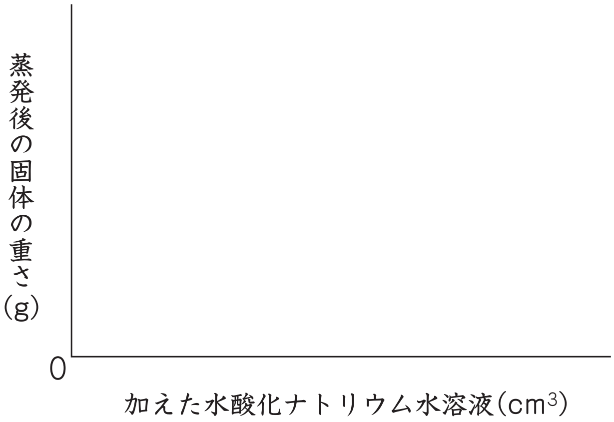
(2)　蒸発後の固体が2種類あるのはどのビーカーですか。

（　　　　　　）

(3)　Dの固体の中には何gの食塩がふくまれていますか。

（　　　）g

【グラフ化してみよう】



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

6 両方の数値が変化する場合

問題 9　ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液（A液）と塩酸（B液）を合計が100gになるように混ぜ合わせました。その後、水をすべて蒸発させると固体が残りました。この重さを下の表にまとめました。

A液の重さ（g）	10	30	50	70	90	100
B液の重さ（g）	90	70	50	30	10	0
残った固体の重さ（g）	1.2	3.6	6.0	7.4	7.8	8.0

(1)　この反応から、完全中和するのはA液とB液を何gずつ混ぜ合わせたときですか。

A液（　　　）gとB液（　　　）g

(2)　(1)のとき、水を蒸発させて残る固体の重さは何gですか。

（　　　）g

(3)　このときに使ったA液の濃さは何%ですか。

（　　　）%

【解法】 こうやって完全中和を見つけよう

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第3講 ● 確認テスト

【チェックしよう】

水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の中和反応についての実験文を読み、あとの問いに答えなさい。

ア　水酸化ナトリウム4gを水50cm^3にとかして水酸化ナトリウム水溶液をつくりました。

イ　アの液に塩酸を24cm^3加えると液はアルカリ性を示しました。この液の水分を蒸発させると2種類の固体が残り、その重さは合計で5.2gありました。

ウ　イで出てきた固体をすべてもう一度、水50cm^3にとかし、あらためて塩酸を40cm^3加えると、今度はできた水溶液が酸性を示しました。

エ　ウの液の水分を蒸発させると6gの固体が残りました。

(1)　アの水酸化ナトリウム水溶液を完全中和するのに必要な塩酸は何cm^3ですか。　（　　　）cm^3

(2)　イでできた固体のうち、食塩は何gですか。　（　　　）g

(3)　あらためて、水酸化ナトリウム6gを水にとかしたものに塩酸を50cm^3を加えたとき、できた液の水分を蒸発させると何gの固体が残りますか。　（　　　）g

(4)　(3)の固体の中の食塩は何gですか。　（　　　）g

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第3講 • 完全中和をグラフで

問題 1

(1) 20cm^3　(2) 60cm^3　(3) 青　(4) 塩酸を3cm^3

問題 2

(1) 30cm^3　(2) 15cm^3　(3) 4cm^3

問題 3

(1) 4:3　(2) 2:1　(3) 80cm^3

問題 4

(1) 1.6g　(2) 2.8g

練習しよう

(1) 2.4g　(2) 3.6g

問題 5

(1) 30cm^3　(2) A、B　(3) 7.6g

問題 6

(1) 36cm^3　(2) A、B、C　(3) 2.7g

問題 7

(1) 30cm^3　(2) D、E　(3) 6.0g

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 8

(1) $36cm^3$　(2) D、E　(3) 7.2g

問題 9

(1) A液60gとB液40g　(2) 7.2g　(3) 8%

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第３講・確認テスト

解答

(1) $40cm^3$

(2) 3.6g

(3) 8.5g

(4) 7.5g

解説　グラフにして考えるとわかりやすくなります。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。